

# GESAMT SERVICE ABGLEICH FÜR DAS ICOM IC-211

Praxisgerechte und nachvollzogene Übersetzung des englischen ICOM Dokuments aus 6/77. Für die Bilddokumentation wurde ein IC211e der alten Version herangezogen da es hierfür nur wenige Unterlagen gibt. Für die neue Version gibt es ausreichend Unterlagen als PDF. Die Abgleicharbeiten selbst für "Alt" und "Neu" sind identisch. Die Spalte Original im Inhaltsverzeichnis bezieht sich auf die englische Originaldokumentation.

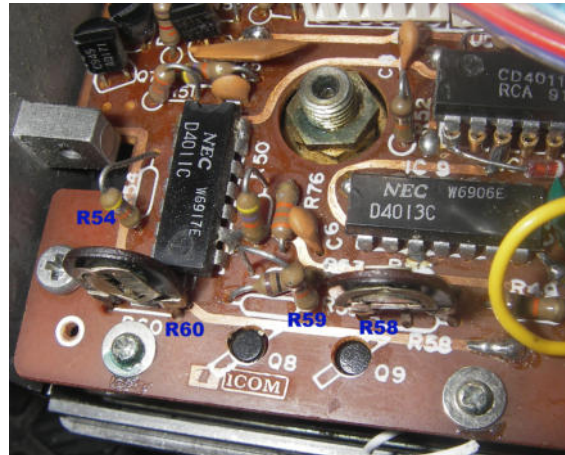
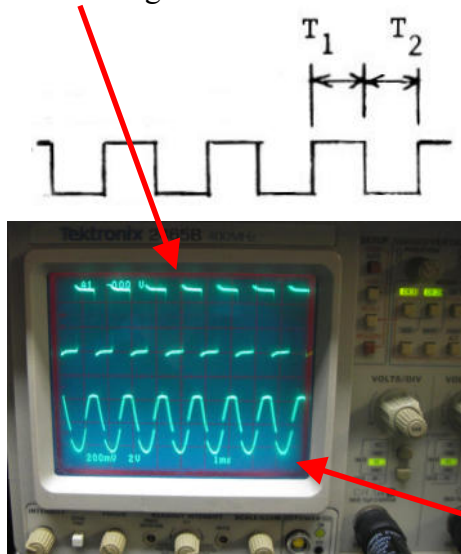
vy 73 de DL6NBS / Bernd, Sand am Main im November 2017.

## INHALT:

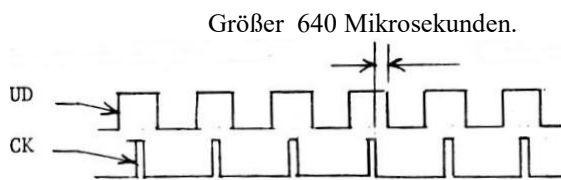
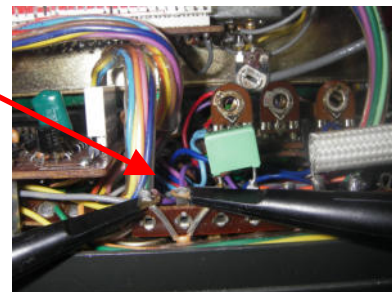
	Seite	Original
<b>I. EINSTELLUNG "Optical Chopper"</b>	<b>2</b>	<b>(1)</b>
<b>II. ABGLEICH FREQUENZ PLL</b>	<b>4</b>	<b>(3)</b>
<b>III. SENDER ABGLEICH</b>	<b>9</b>	<b>(6)</b>
<b>IV. EMPFÄNGER ABGLEICH</b>	<b>11</b>	<b>(8)</b>
<b>V. PROBLEME UND PRODUKTÄNDERUNGEN</b>	<b>13</b>	<b>(10)</b>
<b>VI. PRÜFPROZEDUR</b>	<b>15</b>	<b>(12)</b>

## I. IC-211 EINSTELLUNG Optical Chopper UD and CK

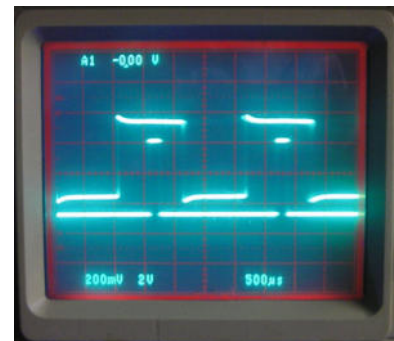
1. Schließe Oszilloskop an R54 an. Stelle R60 so ein, damit bei schneller Drehung der Abstimmung  $T_1 = T_2$  ist.



2. Tastkopf nun an R59 anschließen. Stelle mit R58 die angezeigte Wellenform symmetrisch zur Mittellinie ein. Bei dem sinusförmigen Signal markieren die Überkreuzungspunkte die Mitte. Drehe Abstimmung auch hier mit hoher Geschwindigkeit.
3. Diese beiden Einstellungen interagieren und müssen abwechselnd wiederholt werden.
4. Nutze nun die beiden letzten Anschlüsse der langen Epoxyd-Lötleiste an der Frontplatte neben der Foto-Sensorplatine. Hänge den getriggerten Scope-Kanal an den zweiten Kontakt von links. Hänge den Tastkopf des anderen Kanals an den letzten Kontakt. Das Oszilloskop wird nun von UD getriggert und zeigt CK im Verhältnis hierzu auf dem zweiten Kanal. Die Signalformen und Bedingungen sollten beim Drehen des Abstimmpfropfes bei hoher Geschwindigkeit eingehalten werden



Wichtig ist, dass der CK in der Nähe der Mitte des UD-Impulses liegt. Wenn er in der Mitte oder rechts der Mitte liegt ist dies in der Regel ok. Überprüfe beide Richtungen.



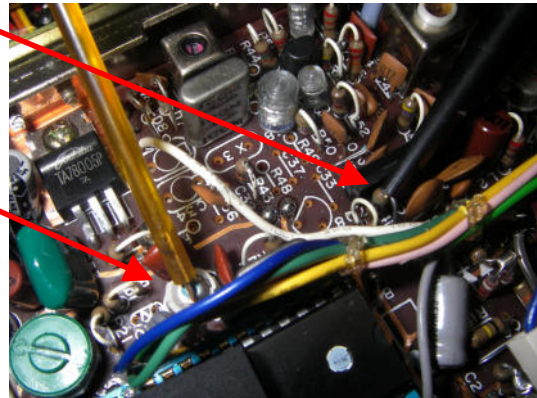
Prüfe ob Potentiometer R60 und R58 innerhalb ihres aktiven Bereichs liegen, also innerhalb von  $\pm 90$  der Mittelstellung. Außerhalb dieser Grenzen arbeitet der Chopper unzuverlässig. Ideal ausgerichtet ist die Einheit wenn Phototransistor und LED sich gegenüber stehen. Leichte Anpassung an der Position der LED-Platine kann

das Verhalten des Choppers verbessern und damit die Potentiometer in die erforderliche Region bringen. Um die erforderliche Signalform zu erreichen kann zusätzlich der Widerstand in Reihe mit dem Thermistor von 470 Ohm auf 330 Ohm abgesenkt werden, falls erforderlich sogar auf 220 Ohm. Als nächstes kann bei Bedarf die LED ausgetauscht werden. Letzte Abhilfe der Fototransistor, wenn Probleme »immer noch auftreten. Achte auf korrekte Signalformen in beide Richtungen.

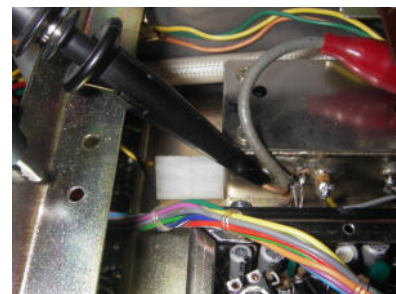
5. Das größte Problem sind Unterbrechungen an den Lötstellen der Anzeigeplatine. Überprüfe erstens alle Verbindungen der Pins unter den IC-Körpern. Überprüfe zweitens alle Stifte der Durchkontaktierungen sowohl oben und unten. Drittens, arbeite die Lötstellen der Anschlussstifte an den Molex-Verbindern nach.
6. Wichtige Checks bei Störungen.
  - a) Wenn die Anzeigekupplung (Bremse) funktioniert aber der LSI nicht inkrementiert, prüfe ob UD und CK am LSI ankommen. Wenn die Bremse nicht arbeitet liegt das Problem vermutlich auf der Anzeigeplatine.
  - b) Die Molex-Stecker sind am IC-211 normalerweise kein Problem im Gegensatz zum IC-245. Also ist Reinigung ist in der Regel nicht die Lösung, wenn das Problem wieder verschwindet.
  - c) Fehlerursache sind die Durchkontaktierungen in der PLL-Einheit. Zwei davon liegen unter dem LSI-Sockel und sind schwierig zu erreichen.

## II. IC-211 ABGLEICH FREQUENZ PLL

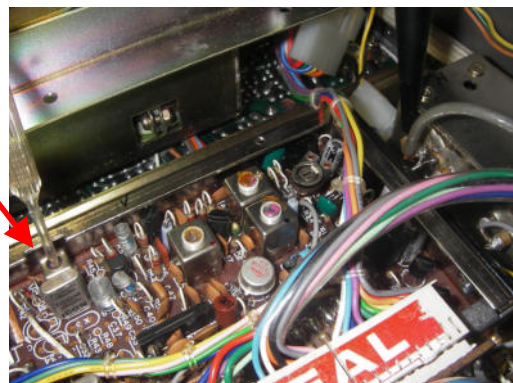
1. Gehe auf 145.990 MHz. Messe an R41 oben und stelle mit C9 die Frequenz auf 2.99 MHz ein.



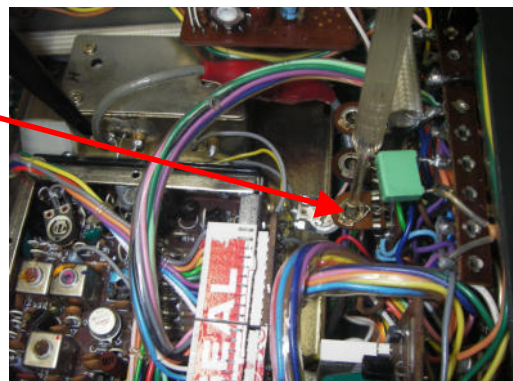
2. Stelle Mittenfrequenz 145.000 MHz ein. Prüfe dann die Frequenzen (siehe Punkt 3.) am Ausgang des VCO mit einem Frequenzzähler. RIT ist aus.



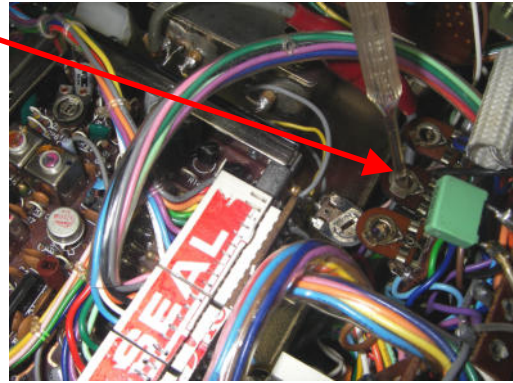
3. Wähle USB: Stelle Frequenz mit L3 auf 134.301200 MHz (+1200 Hz) ein.



Wähle FM: Stelle mit R16 auf 134.300000 MHz ein. (R16, R18, sind beide auf der kleinen Platine neben der Displayplatine).



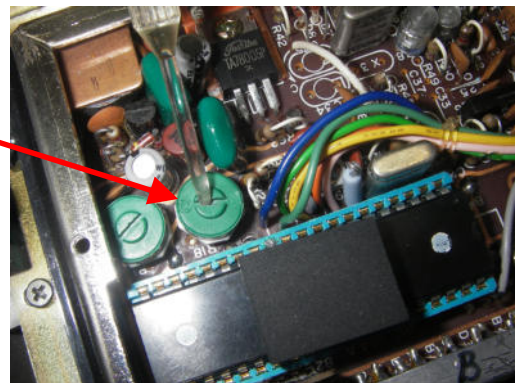
Wähle LSB: Stelle Frequenz mit R18 auf 134.299000 MHz. (-1000 Hz) ein. (Der Wert 133.299000 in Originaldoku ist falsch!)



Wähle CW: Prüfe ob Frequenz 134.3008 bis 134.3009 Hz beträgt.

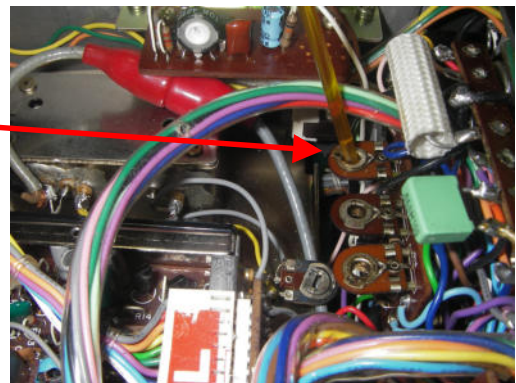


Stelle am Display 144.999.9 ein und wähle USB. In der PLL Frequenz mit R18 auf 134.30110 MHz einstellen (oder 100 Hz niedriger dann 134.301200.)

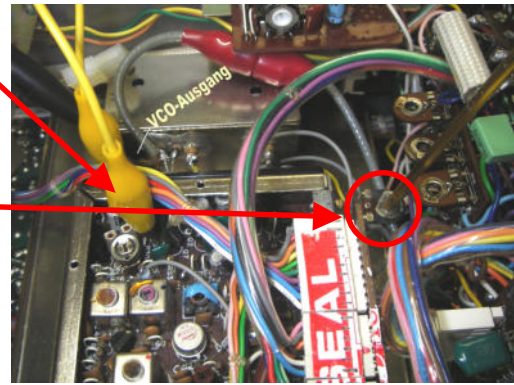


Gehe zurück und prüfe alles noch einmal. Die Toleranz für alle Einstellungen ist  $\pm 30\text{Hz}$ .

Wähle USB, stelle RIT-Poti auf Mitte, RIT einschalten und R20 so einstellen, dass sich die Frequenz nicht ändert wenn RIT ein und ausgeschaltet wird.



4. Das obere Ende von R31 mit Masse verbinden. Prüfe VCO Frequenz am VCO-Ausgang und stelle Frequenz mit dem externen PLL-Trimpoti R64 auf 132.3000 MHz ein.



Phasendetektor PD (Pin 40 am IC) mit Oszilloskop beobachten. Muss stabil bleiben wenn PLL gerastet ist (PD-Impulse bei Kanalabstandsrate = 10 kHz.)

5. Die Punkte 5 bis 7 gelten nur für die USA-Versionen. Oberes Ende von R31 auf Masse legen, 147.000 MHz einstellen und mit L1 im VCO die Frequenz auf 134.300 einregeln.
6. Masseverbindung R31 lösen. Mit C35 in PLL 137.300000 MHz einstellen.
7. Anzeige auf 147.005, mit C34 nun 137.305000 MHz einstellen. Einstellungen von C35 and C34 wiederholen.

## Einiges zur Prüfung und Beachtung

- a) PLLs und VCOs sind gepaart und sind nicht unbedingt austauschbar.
- b) Suche nach schlechten Verbindungen an Leitungen, die zum VCO führen sowohl innen als auch außen (hohe Ausfallrate)
- c) Überprüfe ob PLL, VCO und Anzeige im DIM-Modus in Ordnung sind.  
Der 5V Spannungsregler in der PLL ist eine häufige Störungsursache.  
Nur durch Motorola ersetzen.
- d) PLC -9V. Stabilität der -9V Versorgung prüfen (kann hier gemessen werden).



Prüfe Kondensator an der PLC-Leitung (0,01 uF von Anode der Tuning-Dioden gegen Masse.)

- e) Montiere ein Kupferplättchen am alten DP-1 (-9V Versorgung) falls noch keines vorhanden ist.

Spätere (als 6/77) Produktionsumstellungen im PLL-Modul.

- a.  $R55 = 1K \text{ Ohm}$
- b.  $R39 = 470 \text{ Ohm}$
- c.  $C23 = 40 \text{ pF}$
- d.  $C22 = 150 \text{ pF}$

### IC-211 Abgleich Frequenz PLL (weiter)

- e.  $C24 = 150 \text{ Pf}$
- f.  $C15 = 10\text{uf} / 16\text{V}$
- g.  $R26 = 4.7 \text{ K}$
- h.  $R27 = 4.7\text{K}$
- i.  $R28 = 3\text{K}$  variabel
- j. RFC 100 uH wurde ergänzt vom C78 Anschluss zum IC8 (8.2V Regler in der PLL.)
- k.  $C115 = 0.01 \text{ uF}$  (Basis von IC8 nach Masse)
- l.  $C111 = 0.01 \text{ uf}$  (Kollektor von IC8 nach Masse)
- m.  $C113 = 0.01 \text{ uf}$  (über R35)
- n.  $C58 = 0.1 \text{ uf}$
- o. Beachte: Die Kondensatoren C101 und C102 von der Basis zum Emittter von Q4 und Q6 müssen so bei den neuen LSI-Chips vorhanden sein.  
Einige frühere Modelle haben Kondensatoren zwischen Emittter und Kollektor.
- p.  $R83 = 10 \text{ K}$
- q. R41 muss 470 Ohm für LSI's ohne weißen Punkt haben und 820 Ohm für LSI's mit einem oder zwei weißen Punkten. Sie sind untereinander nicht tauschbar.

Falls es Probleme mit Leveln innerhalb der PLL gibt prüfe Folgendes:

- a. Prüfe an R37, justiere mit L4, L5 and L6 in der PLL auf Minimum 100 mV auf der höchsten Frequenz.
- b. Prüfe auf niedrigster Frequenz die Spannung von 3,5 V am PD-Pin des LSI (Pin 40). Falls nötig, stelle dies mit L1 im VCO nach.  
Kann sein, dass nun ein wenig mit Schritt 4 und 5 (siehe oben) jongliert werden muss.



### III. IC-211 SENDER ABGLEICH

Step 1 Ruhestromeinstellung im USB-Modus, keine Modulation, gemessen an J2.

Endstufe 50 mA mit R130

Treiber 25 mA mit R127

Step 2 Leistungseinstellung, CP10 (ALC) erden. CW Modus einstellen und Sender hochtasten.

Justiere C119, C123, C132, C134, C142, C144, auf größer 15 Watt mit der Einstellung 146.000 für die U.S. Version (145.000 für EU-Version).

Step 3 Wähle USB, moduliere mit 1 KHz bei 10 mV RMS, Mic-Gain auf Maximum.

Justiere mit R273 auf 14 Watt RF-Output.

Moduliere mit 3 mV Audio wechselnd zwischen 300 und 3000Hz

und justiere mit C255 auf gleichmäßige Ausgangsleistung bei diesen beiden Frequenzen. Wiederhole diesen Abgleich für LSB mit C259.

Step 4 Wähle CW, hebe die Erdung der ALC auf und justiere mit R129 auf 11 bis 12 Watt.

Step 5 Wähle FM. Stelle Leistungsregler auf Maximum. Mit R13 10 - 12 Watt FM einstellen.

Stelle Leistungsregler auf Minimum und stelle mit R14 Leistung auf 1 Watt.

Vorgang wiederholen bis beide Werte passen.

Prüfe beide Bandenden. Maximum Abweichung  $\pm 1$  Watt.

Falls nicht gleich, justiere L16 bis L23 bis Gleichheit erreicht ist.

Step 6 APC Einstellung: SWR-Schalter auf Set stellen. Modus FM, gehe zu Position SWR und stelle mit R135 "S" Meter Dip ein. Entferne Antenne, justiere mit R126 (R136) auf 20 dB Ablesung. Falls Dip nicht erreicht wird, tausche C153, auf 4 pF bis 2 pF.

## **IC-211 Sender-Abgleich (weiter)**

Step 7. Der Abgleich des 10.7 MHz Oszillators erfolgt bei FM, nach dem PLL Abgleich, um den Sender auf Frequenz zu bringen.

Step 8. Abgleich VOX

1. Mic-Gain in Normalposition.
2. Stelle VOX-Gain für gute Spracherkennung aber geringe Empfindlichkeit für Hintergrundgeräusche ein.
3. VOX-Delay für gute Umschaltzeit bei normaler Stimme und Tempo.
4. Anti-VOX so einstellen, damit VOX bei normaler Lautsprecher-Lautstärke nicht anspricht.

Step 9. Bei instabiler Leistung ist der Treibertransistor auf gute Montage zu prüfen.  
Lötöse zwischen Treibergehäuse und Masse zur Wärmeableitung aufbringen.  
Befestigungsschrauben an Unterseite des Treibers verlöten.  
Der 10.7 MHz Pufferverstärker hat manchmal schlechte Lötverbindungen.

#### IV. IC-211 EMPFÄNGER ABGLEICH

Step 1 Empfängerabgleich. SSB-Modus. Stimme bei Mittenfrequenz 145.000 L52, L7, L9 und L10 auf Maximum ab. Falls nötig mit L52 die Empfindlichkeit am oberen und unteren Bandende nachstellen,.

AGC auf fast stellen, mit L7 Peek einstellen, Eingangssignal ausreichend hoch für S-Meter Ausschlag. (Beachte: L7 wird genutzt wird um den Geräuschpegel bei USB und LSB auszugleichen). Während mit dem Messender das Empfängerband durchgestimmt wird, mit L6 gleichmäßigen S-Meter-Ausschlag einstellen.

Das S-Meter sollte keine Welligkeit aufzeigen. L6 wird genutzt, um die Schaltung mit dem FLI-Filter zu matchen.

RX-SSB-Empfindlichkeitscheck: Mit -10 dBu (-117 dBm) Eingangssignal AF-Output messen und Messgerät auf 0 dB einstellen. Eingangssignal wegnehmen, die AF-Output Messung sollte sich auf größer 14 dB ändern.

Step 2 Fast und Slow AGC: AGC auf fast stellen. R106 auf maxi Widerstand einstellen und am Emitter von Q19 messen. Stelle mit R92 4Volt  $\pm 1$  ein. Nun bei einem 30 dBu (-77 dBm) Eingangssignal die Empfängerfrequenz so einstellen, dass ein ca. 1 kHz Ton ertönt. Messe an CP12 und stelle mit R106 0,4 Volt AC ein (AC-Voltmeter). Justiere dies mehrmals, um eine gute Balance zu erreichen. Da die beiden Einstellungen interagieren ist dies definitiv erforderlich.

Step 3 FM-Messender auf S5-Anzeige am Empfänger S-Meter einstellen.

Mit dem Messender das Center-Meter zentrieren, justiere L45, L43 und L44 auf Maximum. Input reduzieren und L40 für Maximum-Audiosignal am Oszilloskop einstellen (an Lautsprecherleitung anschließen). Ohne Antennensignal nun 10,7 Mhz direkt an CP8 einspeisen und Center-Meter mit R146 auf Null stellen. Das 10,7 MHz-Signal entfernen. Nun mit dem Messender das Center-Meter nach beiden Seiten verstimmen. Es sollte auf 1/2 Skalenbreite maxi in jeder Richtung gehen. Wenn nötig mit R148 justieren.

## IC-211 Empfänger-Abgleich (weiter)

Step 4 Empfängerempfindlichkeit bei FM -10 dbu (-117 dBm).

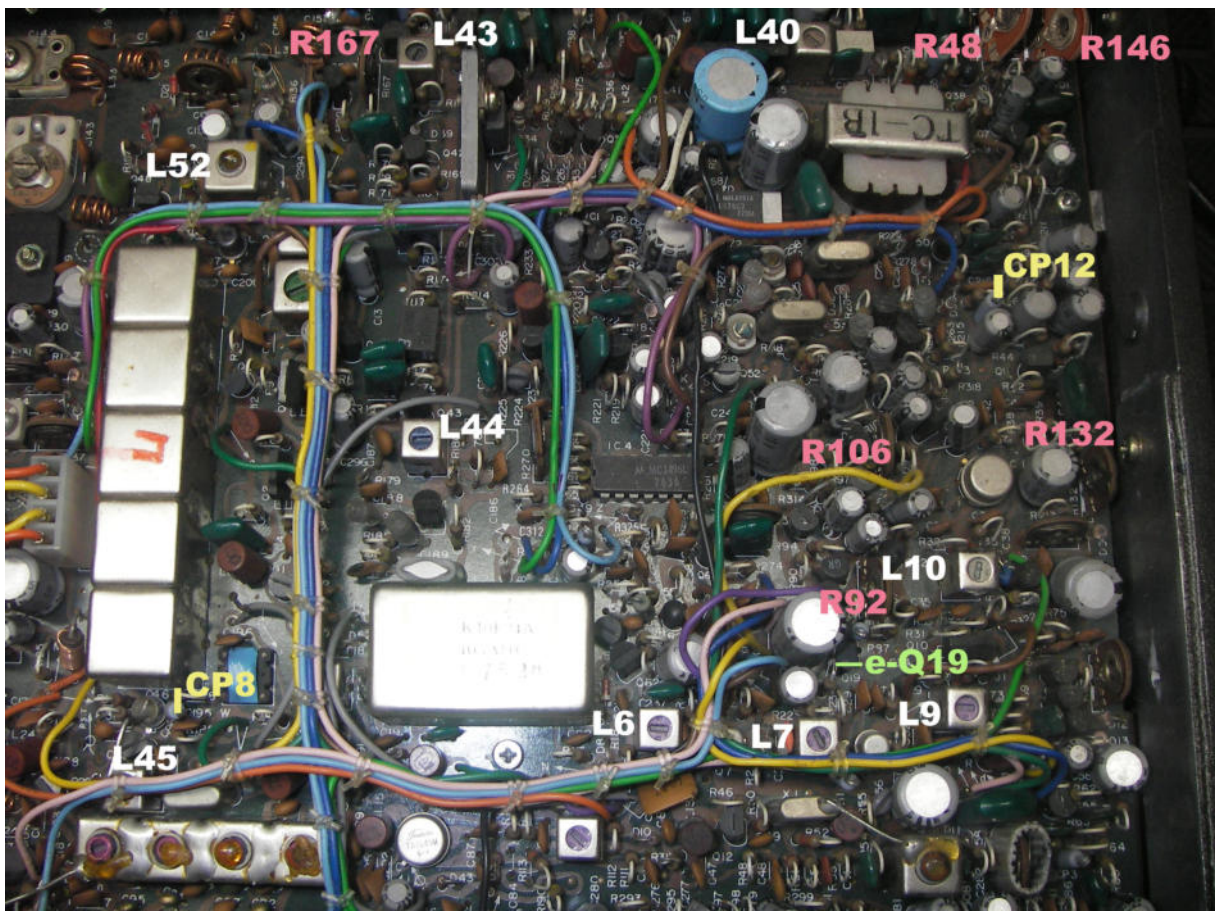
Step 5 S-Meter Abgleich. Speise +8 dbu (-99 dBm) mit 1 kHz Modulation bei  $\pm 5$  KHz Hub bei Mittenfrequenz (145.000) in den Empfänger ein. Stelle mit R167 das S-Meter auf S5 ein.

Step 6 Ohne Signal das Center-Meter bei Rauschen mit L43 auf Null stellen.

Gehe nach Schritt 5 zurück und justiere R167 wie beschrieben.

Step 7 USB S-Meter Abgleich. Justiere ohne Eingangssignal mit R132 Null am S-Meter.

Bei einem 90 dbu (-17 dBm) Eingangssignal wird mit R26 ein wenig oberhalb 60 am S-Meter eingestellt. Justiere dann mit R132 bei einem Eingangssignal von -10 dbu (-117 dBm) das S-Meter auf 1. Dann wieder von vorne das die beiden Einstellungen interagieren.



## V. IC-211 PROBLEME UND PRODUKTÄNDERUNGEN

1. USB 144.43 MHz Störsignale beim Empfang. Falls Problem existiert prüfen ob sich folgende Werte im Set befinden:
  - C261 100 pF
  - R282 680 Ohm
  - C256 30 pF dip mica
  - C253 30 pF dip mica
  - C261 200 pFFM 144.34 Austausch von C189 von 100 auf 200 pF. Falls nicht behoben, versuche 10pF von CP bei R197 gegen Masse. Dies kann das S-Meter verfälschen.
2. Falls bei CW keine Sendung, sind die Styroporkondensatoren C252, C258 suspekt.
3. VOX Problem in CW, eingeschaltete RIT verursacht Chirp bei Sendung, tausche Kondensator C7 von 0.1uF gegen 0.01uF Mylar.
4. LSB um Aussetzer bei hoher Temperatur zu vermeiden tausche C38 von .01 Keramik gegen 0.01 uF Mylar.
5. Baue drei Empfänger-Pindioden ein um katastrophale Verluste der Empfängerempfindlichkeit zu beseitigen. Kürze die Leitungen des Kondensators von der Anzapfung L52 gegen Masse auf der Unterseite des Mainboards um die Empfangseigenschaften zu verbessern. (Symptom ist eine extrem geringe Empfänger-Empfindlichkeit)
6. Falls bei Sendung durch Oszillation der IDC ein Hintergrundton verursacht wird, ist vermutlich C60 (100uf) schlecht, austauschen.
7. Falls R10 in der PLL das Gehäuse berührt, werden bei Sendung die Register der PLL gelöscht.
8. IC8 Pin 9, schlechte Lötstelle beeinflusst die RIT auf Sendefrequenz zu schalten.

## **C-211 Probleme und Prduktänderungen (weiter)**

9. Absichern dass die Antennenbuchse mit der Masse des Boards verbunden ist.
10. Falls das Display beim Einschalten hochzählt, ist C-11 mit 470 uF defekt oder fehlt. Er ist am rear deck montiert.
11. Entferne C295 vom Erdungspunkt von R281 / C260 auf die Hauptplatine.  
Er wurde verwendet, um die BFO-Frequenz geringfügig zu ändern.
12. An Einheit w/low Ausgangsleistung
  - a. Check G2 von Q28 sollte 4 Volts bei Einstellung hohe Leistung sein.
  - b. Check Aussetzer im Ausgangskreis.
13. Der RF-Gain Regler sollte das S-Meter bei FM auf 20 dB und bei SSB auf 60 db stellen.

## **VI. IC-211 PRÜFFROZEDUR (grob)**

1. Sendung Leistung and Balance.
2. Leistungsregler bei FM.
3. Abhören USB-Sendung, prüfe Mike-Gain.
4. Check CW keying.
5. Check Abweichung.
6. Sensitivity check FM und USB bei Mittenfrequenz.
7. A/B VFO Schalter und Tracking.
8. Check alle 6 Schalter, (RIT, NB, AGC, Rx/TX, VOX, DIM.)
9. Check Lautsprecher .
10. Squelch.
11. Memory.
12. Dial lock.
13. Check dass sich nichts verändert wenn Deckel montiert.